

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

②①

**N° 76 00173**

⑤④ Dispositif limiteur d'emplissage de réservoirs de produits liquides et application dudit dispositif.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). B 67 D 5/372.

②② Date de dépôt ..... 6 janvier 1976, à 15 h 34 mn.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 31 du 5-8-1977.

⑦① Déposant : Société anonyme dite : COMPAGNIE FRANÇAISE DE RAFFINAGE,  
résidant en France.

⑦② Invention de :

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Brot, 83, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention, à laquelle ont collaboré Messieurs Robert THENEVIN et Maurice LUER, concerne de nouveaux systèmes ou dispositifs pour limiter l'emplissage de réservoirs de produits liquides, et leur application notamment à l'emplissage de cuves  
5 - enterrées de produits liquides, en particulier de produits pétroliers inflammables.

Dans la suite de la description, on parlera de réservoirs ou cuves enterrées, et notamment de réservoirs enterrés de produits pétroliers ou inflammables. Comme on le verra, toutefois, les dis-  
10 positifs selon l'invention ne sauraient être limités à ce seul type d'application et ils peuvent parfaitement bien être employés pour le remplissage de réservoirs pour lesquels on veut éviter, par exemple, un débordement de matière. Les dispositifs selon l'invention sont utilisables chaque fois que l'on veut limiter le  
15 niveau de liquide dans un réservoir lors de son emplissage.

Deux techniques, bien connues des hommes de l'art, peuvent être employées lorsqu'on remplit un réservoir à partir d'une réserve (qui peut être un camion ou un wagon-citerne, ou tout autre moyen de transport) :

20 - La technique dite du "flexible plein", qui est fort bien illustrée par l'exemple des réservoirs d'automobiles : lorsqu'une voiture s'arrête à une station-service pour "faire le plein", après que la quantité d'essence demandée a été délivrée, un clapet situé dans le pistolet, situé lui-même au bout du flexible de la pompe à  
25 essence, obture la sortie dudit flexible, et l'essence se trouvant dans celui-ci y reste jusqu'à la manoeuvre suivante, d'où l'expression "flexible plein". Cette technique peut être utilisée lorsque les quantités mises en jeu et les débits dans les flexibles sont faibles,

30 - Par contre, lorsqu'il s'agit de forts débits et de grandes quantités, par exemple dans le cas de l'emplissage des cuves enterrées d'une station-service par camion-citerne, la technique précédente est inapplicable, et l'on a recours à la technique dite du "flexible vide", à savoir qu'en fin d'opération, le flexible reliant  
35 le camion-citerne à la tuyauterie fixe de remplissage du réservoir de stockage doit être vidé du liquide qui s'y trouve. Deux solutions peuvent alors être envisagées : le flexible est vidé à l'aide de seaux, ce qui n'est guère pratique et provoque, en outre, des pertes

de matière et la pollution du sol, ou encore tout le liquide est envoyé dans le réservoir de stockage, par gravité ou par pompe, au risque de voir celui-ci déborder, s'il était déjà presque entièrement plein, d'où des risques de pollution.

- 5 Or, il est aujourd'hui obligatoire, en France, d'équiper les réservoirs enterrés, dans lesquels sont emmagasinés des produits inflammables, de dispositifs qui en contrôlent l'emplissage. Le rôle du dispositif limiteur d'emplissage a été codifié par divers règlements et a été défini dans un projet de norme AFNOR (NFM 88-502):
- 10 le déchargement (ou dépotage) d'un camion citerne ou de tout autre moyen de transport de produits liquides, s'opère par gravité ou par pompage, le dispositif devant permettre l'emplissage du réservoir jusqu'à un premier niveau  $N_1$ , la vidange de la tuyauterie et éventuellement du flexible sans débordement, et enfin la fermeture
- 15 automatique et définitive de l'alimentation du réservoir, lorsque le liquide a atteint dans celui-ci, après ladite vidange, un second niveau  $N_2$ .

Un certain nombre de dispositifs ont été étudiés et leur fonctionnement, pour la plupart, repose sur le mouvement de flotteurs solidaires de clapets obturant l'alimentation de la cuve.

Ces dispositifs sont, en majorité, intéressants, car ils répondent assez fidèlement aux exigences du projet de norme cité ci-dessus. Toutefois, ils présentent certains inconvénients, par exemple :

- 25 - L'opérateur doit intervenir pour commander la mise en marche d'un dispositif particulier, bloquer temporairement un clapet, etc...
- Des canalisations supplémentaires doivent être installées.
- Pour l'installation des dispositifs, il est nécessaire de disposer d'un ou plusieurs orifices libres sur la plaque du trou
- 30 d'homme surmontant la cuve, ces orifices pouvant être, par exemple, le manchon d'aération du réservoir, ou un manchon quelconque disponible.

La Demanderesse a elle-même décrit, dans la demande de brevet français n° 74 20 826 et la demande de premier Certificat d'Addition n° 75 18 803, des systèmes limiteurs d'emplissage consistant

35 en des boîtes à niveaux répondant aux exigences réglementaires et ne nécessitant aucune intervention particulière supplémentaire pour le chauffeur-livreur.

Poursuivant ses travaux, la Demanderesse a mis au point un nouveau dispositif limiteur d'emplissage plus simple et fonctionnant en partie sur un principe légèrement différent.

Le but de la présente invention est, par conséquent, de proposer un dispositif limiteur d'emplissage qui permet l'emplissage rapide d'un réservoir sans risque de débordement.

La présente invention a donc pour objet un dispositif limiteur d'emplissage destiné à être placé dans un réservoir de produits liquides pour éviter le débordement dudit réservoir, lorsque celui-ci est en cours de remplissage à partir de moyens d'alimentation appropriés qui débitent dans une canalisation principale, par l'intermédiaire d'une vanne de remplissage, par exemple une vanne à membrane, ledit dispositif étant du type comprenant un ensemble principal supérieur et un ensemble principal inférieur fixés à l'intérieur du réservoir, le premier au-dessus du second, et alimentés en liquide par une canalisation secondaire branchée directement sur lesdits moyens d'alimentation, ledit dispositif se caractérisant en ce que :

A) l'ensemble principal inférieur comporte :

a) une cavité inférieure dans laquelle débouche une dérivation de la canalisation secondaire, et dans laquelle évoluent un premier obturateur percé d'un passage axial et un second obturateur disposé sous le premier obturateur,

b) une cavité supérieure située au-dessus de la cavité inférieure et communiquant avec cette dernière à travers un orifice conformé en siège pour le premier obturateur, ladite cavité supérieure communiquant avec le réservoir par des ouvertures et logeant un premier flotteur rigidement relié au premier obturateur par un élément tubulaire prolongeant le passage axial du premier obturateur, et un second flotteur disposé au-dessus du premier flotteur et relié au second obturateur par l'intermédiaire d'une liaison souple ou rigide, par exemple un fil, passant dans un passage percé dans le premier flotteur, dans l'élément tubulaire et dans le passage axial du premier obturateur, ledit élément tubulaire étant pourvu dans sa portion inférieure voisine du premier obturateur, d'une pluralité d'orifices de façon que le liquide arrivant dans la cavité inférieure puisse s'écouler dans le réservoir, même lorsque le premier obturateur est soulevé et appliqué

contre ledit orifice conformé en siège, la disposition des différents éléments de l'ensemble principal inférieur étant telle que, d'une part, le premier obturateur est soulevé, en même temps que le premier et le second flotteurs, pour fermer ledit orifice en  
5 forme de siège, lorsque le liquide dans le réservoir a atteint un premier niveau prédéterminé  $N_0$  et, d'autre part, le second obturateur est à son tour soulevé, en même temps que le second flotteur, pour fermer le passage axial du premier obturateur, lorsque le liquide dans le réservoir a atteint un second niveau prédéterminé  
10  $N_1$  supérieur au premier niveau  $N_0$ .

B) l'ensemble principal supérieur comporte :

c) un premier sous-ensemble creux, dont la cavité communique, d'une part, avec une dérivation de la canalisation secondaire, et, d'autre part, avec le réservoir, par l'intermédiaire d'un  
15 premier orifice de fuite et d'un second orifice de fuite percés dans la paroi supérieure du premier sous-ensemble, ladite cavité du premier sous-ensemble contenant un flotteur qui porte sur sa face supérieure un obturateur et qui est rigidement connecté à un élément en forme de cloche disposé à l'extérieur dudit premier  
20 sous-ensemble, de manière à pouvoir tremper dans le liquide du réservoir, et pourvu de moyens de soupape, grâce auxquels l'élément en forme de cloche, par un effet de ventouse, peut devenir lié au niveau du liquide dans le réservoir, la disposition étant telle que, lorsque le liquide arrive au niveau de remplissage  
25 définitif  $N_2$ , qui est supérieur au second niveau  $N_1$ , l'obturateur, qui est porté par ledit flotteur et qui est donc lié au niveau du liquide dans le réservoir, vient fermer ledit premier orifice de fuite,

d) un second sous-ensemble creux disposé sous le premier  
30 sous-ensemble et dont la cavité est reliée à celle du premier sous-ensemble par une canalisation, ladite cavité logeant un clapet susceptible de venir obturer un orifice formé sur la paroi supérieure dudit second sous-ensemble et communiquant avec le réservoir.

35 Un deuxième objet de l'invention est l'application dudit dispositif à la limitation de l'emplissage des réservoirs de produits liquides, en particulier de produits liquides pétroliers ou inflammables. Dans ce cas, les niveaux  $N_1$  et  $N_2$  coïncident avec

ceux définis par le projet de norme signalé ci-dessus et  $N_0$  est un niveau inférieur à  $N_1$ .

Un troisième objet de l'invention concerne un procédé de remplissage d'un réservoir, à partir d'un moyen de transport liquide, tel qu'un camion-citerne, et utilisant un dispositif limiteur selon l'invention, ledit procédé consistant à connecter le flexible du camion-citerne à la bouche d'emplissage du réservoir, reliée à la vanne à membrane, à ouvrir la vanne du camion-citerne, le réservoir se remplissant alors jusqu'audit premier niveau  $N_0$ ,  
10 auquel moment la pression dans les canalisations d'alimentation augmente, par suite de la fermeture de l'orifice conformé en siège par ledit premier obturateur de l'ensemble principal inférieur, à fermer la vanne du camion-citerne de façon à dépressuriser lesdites canalisations d'alimentation, et à vidanger celles-ci, soit en  
15 débranchant le flexible du camion-citerne, soit en mettant en marche la pompe de remplissage du camion-citerne.

Un mode de réalisation de l'invention sera décrit à présent à titre d'exemple non limitatif en regard des dessins annexés dans lesquels :

20 La figure 1 illustre de façon schématique l'alimentation d'un réservoir enterré de produits pétroliers par un camion-citerne ;

La figure 2 représente l'ensemble inférieur du dispositif selon l'invention ;

La figure 3a représente l'ensemble supérieur du dispositif  
25 selon l'invention ;

La figure 3b représente une forme particulière de réalisation de la canalisation-alimentation ;

La figure 4 montre le dispositif dans sa totalité ; et

Les figures 5 à 9 illustrent les phases successives du fonctionnement du dispositif, le tuyau d'alimentation principale étant  
30 omis dans les figures 6 à 9 pour la clarté du dessin.

Avec référence à la figure 1, le dispositif 10 selon l'invention comprend un ensemble principal inférieur 11 et un ensemble principal supérieur 13 fixés à l'intérieur du réservoir ou cuve 14  
35 à des niveaux respectifs  $N_0$  et  $N_2 > N_0$  choisis, comme on l'expliquera par la suite, pour que les ensembles 11 et 13 deviennent actifs au moment où le liquide dans la cuve 14 atteint lesdits niveaux. Le niveau  $N_0$  est également inférieur au niveau  $N_1$  défini

par le projet de norme signalé ci-dessus. Le dispositif 10 est utilisé en combinaison, par exemple, avec une "vanne à membrane" 12, pour effectuer le remplissage de la cuve.

Le dispositif a été placé sur le tuyau 16 d'emplissage de la cuve, mais, cette position n'est pas unique, car, en fait, le dispositif peut être placé n'importe où dans la cuve, du moment que la position des deux ensembles principaux est correcte par rapport aux niveaux  $N_0$  et  $N_2$  définis précédemment. Cependant, cette place est particulièrement avantageuse, car, en opérant ainsi, on évite d'utiliser un manchon supplémentaire, en plus de celui déjà utilisé pour l'alimentation de la cuve. Par ailleurs, il est très aisé de fixer le dispositif 10 sur un tuyau 16 souple, car, l'introduction du dispositif dans la cuve pourra alors se faire sans dévisser la plaque 18 de trou d'homme du réservoir, mais seulement en écrasant le tuyau pour que le dispositif puisse passer par l'ouverture 20 de ladite plaque.

Lorsque le camion-citerne ou tout autre moyen de transport de liquide arrive pour alimenter la cuve 14, l'opérateur branche le flexible du camion sur la tuyauterie de remplissage, dont seule l'extrémité 22, voisine de la cuve, a été représentée sur la figure 1.

La seconde opération à effectuer est celle de l'ouverture de la vanne de la citerne qui libère le liquide. Celui-ci s'écoule alors et arrive dans un compartiment 24 de la vanne à membrane 12. Du fait de la différence des pressions s'exerçant sur les surfaces du clapet 26 et de la membrane 28, cette dernière se soulève, entraînant avec elle le clapet 26 qui libère alors l'ouverture 30 du tuyau 16. Le liquide coule donc par cette ouverture, puis par le tuyau (tuyau rigide ou flexible). Une partie du liquide s'écoule également, après avoir traversé un orifice 32 de la vanne à membrane, par une canalisation 34 d'alimentation du dispositif 10, qui est branchée sur la vanne 12 et sur les ensembles principaux inférieur et supérieur 11 et 13.

A ce moment, et durant toute la première phase du remplissage, qui dure jusqu'à ce que le niveau  $N_0$  soit atteint dans la cuve, le clapet 26 de la vanne à membrane reste en position haute, comme on le verra à l'occasion de la description détaillée du fonctionnement des diverses parties du dispositif.

Le niveau dans le réservoir monte jusqu'à atteindre le niveau  $N_0$ , pour lequel il se produit, comme on l'expliquera par la suite, l'égalisation des pressions hydrauliques de part et d'autre de la membrane 28 de la "vanne à membrane", de sorte que le clapet 26 redescend sur l'ouverture 30, coupant ainsi l'alimentation de la cuve par le tuyau 16.

L'opérateur contrôlant le débit à la sortie de la citerne s'aperçoit alors que le liquide ne coule pratiquement plus et il ferme la vanne de la citerne. Il faut maintenant, préalablement à la vidange du tuyau, faire diminuer la pression dans les canalisations, car le dépotage entraîne notamment un gonflement du tuyau dû à la forte pression qui règne dans les conduites. La fin de la dépressurisation peut être indiquée, soit par un manomètre, soit par un simple voyant. On peut également déterminer, pour chaque type de dispositif, la "durée probable" de décompression. Il suffit que l'opérateur laisse s'écouler cette "durée probable" avant d'entreprendre la manoeuvre de vidange du tuyau 16. La Demanderesse, avec son dispositif expérimental, a observé des durées de décompression de l'ordre de 30 à 40 secondes pour un dépotage par gravité, et de l'ordre de la minute pour un dépotage par pompe (débit de l'ordre de  $50 \text{ m}^3/\text{heure}$ ). Il faudrait dans ce cas, retenir, par mesure de sécurité, une "durée probable" d'environ deux minutes, pour éviter toute fausse manoeuvre de la part de l'opérateur.

Une fois la dépressurisation achevée, il suffit à l'opérateur de donner de l'air au tuyau 16 pour la vidange ou de remettre en marche la pompe de dépotage, le volume correspondant à cette vidange n'étant en général pas suffisant pour que le niveau  $N_2$  dans la cuve soit atteint. Si toutefois, ce niveau était atteint, la vanne à membrane 12, comme on le verra par la suite, se fermerait définitivement.

Comme on le verra, le niveau  $N_1$  mentionné dans la norme AFNOR (NFM 88-502) est fictif dans l'emploi du dispositif selon l'invention. D'après la norme mentionnée plus haut, le niveau  $N_1$  doit correspondre à la première fermeture de la vanne et, après ce niveau, seul un débit de fuite réglementaire dans le réservoir 14 doit être conservé. Or ce débit, qui est généralement de l'ordre de 30 litres par heure, conduit à des durées de décompression importantes. C'est pourquoi, selon la présente invention, il est



préférable de provoquer la première fermeture de la vanne lorsque le remplissage est au niveau  $N_0$  inférieur au niveau  $N_1$ , et conserver entre  $N_0$  et  $N_1$  (correspondant à la dépressurisation) un débit de fuite supérieur au débit de fuite réglementaire, étant entendu  
5 que si l'on atteint le niveau  $N_1$  durant la dépressurisation, le débit de fuite devra être ramené au débit de fuite réglementaire de 30 litres/heure.

Il faut remarquer qu'aucune opération supplémentaire n'est demandée à l'opérateur par rapport à son travail habituel, ce qui  
10 représente un gros avantage. En effet, l'opérateur branche son flexible, ouvre la vanne du camion-citerne, la ferme, attend que s'écoule la "durée probable" de décompression qui est très courte ou bien observe l'indication de pression du manomètre, puis commence la vidange du flexible, soit par gravité (il donne alors de  
15 l'air au flexible en dévissant celui-ci de la citerne) soit par pompage en remettant en route la pompe du véhicule livreur. Aucune action, ni fausse manoeuvre ne peut plus alors être exercée sur le limiteur d'emplissage situé dans la cuve. Dans ces conditions, la vidange du flexible du camion-citerne, se produit correctement,  
20 à condition, bien entendu, que le volume de liquide contenu dans ledit flexible soit inférieur au volume compris entre les niveaux  $N_1$  et  $N_2$ , ce qui est toujours le cas en exploitation normale.

Avec référence à la figure 2, l'ensemble principal inférieur  
11 du dispositif limiteur d'emplissage, selon l'invention, comprend  
25 principalement :

- une cavité 40 dans laquelle évoluent deux obturateurs  $a_1$  et  $a_2$ , disposés le premier au-dessus du second. La cavité 40 est reliée à la canalisation d'alimentation 34, par une ouverture 42. Elle peut communiquer avec la cuve ou le réservoir 14 par  
30 l'intermédiaire d'un orifice 44 et d'ouvertures 46, pratiquées dans la paroi d'une petite chambre 47 située au-dessus de la chambre 40,

- une chambre 48 disposée au-dessus de la chambre 47 et communiquant avec le réservoir 14 par des ouvertures 50. Dans la  
35 chambre 48 évoluent un premier flotteur  $A_1$  relié rigidement à l'obturateur  $a_1$  par l'intermédiaire d'un tube 52 et un second flotteur  $A_2$  disposé au-dessus du flotteur  $A_1$  et relié à l'obturateur  $a_2$  par l'intermédiaire d'un organe de liaison souple ou rigide 54,

passant dans le tube 52 et dans un passage axial 56 percé dans l'obturateur  $a_1$ . Dans sa portion inférieure, voisine de l'obturateur  $a_1$ , le tube 52 est percé de trous 58.

La cavité 40 et la chambre 48 peuvent être fabriquées dans la même pièce, comme dans le cas de la figure 2, ou en deux parties permettant le démontage de l'ensemble pour y placer les flotteurs et les obturateurs. En l'absence de liquide dans l'ensemble inférieur, le flotteur  $A_2$  repose sur le flotteur  $A_1$ , qui repose lui-même sur un siège 59 séparant les chambres 47 et 48.

Ainsi, dans le mode de réalisation représenté à la figure 2, la cavité supérieure est réalisée en deux parties :

- la cavité médiane 47, située au-dessus de la cavité inférieure 40 et communiquant avec cette dernière à travers l'orifice 44 et avec le réservoir à travers les orifices 46 ;

- la cavité supérieure 48, située au-dessus de la cavité médiane et dans laquelle évoluent les deux flotteurs  $A_1$  et  $A_2$ .

Il est bien entendu que cette disposition particulière n'est pas limitative. Les cavités médiane et supérieure 47 et 48 peuvent en effet n'être constituées que par une chambre unique communiquant avec le réservoir et avec la cavité inférieure 40.

Le fonctionnement de l'ensemble inférieur 11 est le suivant :

- L'ensemble inférieur est placé dans la cuve 14 à un niveau tel que le flotteur  $A_2$  puisse s'élever jusqu'au niveau  $N_1$ , fixé par la norme, l'obturateur  $a_2$  venant alors fermer l'orifice 60 du passage axial 56, et que, lorsque l'obturateur  $a_1$  vient fermer l'ouverture 44, le flotteur  $A_1$  se trouve à un niveau  $N_0$  inférieur au niveau  $N_1$ , ce niveau  $N_0$  correspondant, comme on le verra dans la suite, à la première fermeture de la vanne à membrane 12 et au début de la dépressurisation du flexible 22 reliant le véhicule livreur au réservoir 14.

Lorsque le réservoir est alimenté par du liquide, une partie du liquide passe, à travers la vanne à membrane 12, dans la canalisation 34, envahit la chambre 40 et s'écoule dans la cuve 14 par les ouvertures 44 et 46, comme on peut le voir sur la figure 5.

Le niveau du liquide, montant dans le réservoir, atteint le flotteur  $A_1$  qui s'élève, entraînant avec lui le flotteur  $A_2$ . Les chambres 40 et 47 sont alors complètement noyées dans le liquide de la cuve. L'alimentation normale du réservoir continue jusqu'à

ce que l'obturateur  $a_1$  vienne fermer l'orifice 44. On a alors atteint le niveau  $N_0$  (figure 6) dans le réservoir. La fermeture de l'orifice 44 provoque aussitôt une augmentation de pression dans la canalisation 34. La pression dans le compartiment supérieur 5 62 de la vanne à membrane 12 devient supérieure à celle du compartiment inférieur 24, de sorte que le clapet 26 se ferme. L'alimentation normale du réservoir est donc arrêtée, mais il subsiste dans le flexible 22, reliant le véhicule de livraison à la bouche d'emplissage du réservoir, une forte pression (due, entre autres raisons, au gonflement dudit flexible) qu'il est nécessaire de faire 10 chuter avant de débrancher le flexible et de le vidanger. C'est dans ce but que sont prévus les orifices 60 et 58 : le liquide provenant de la canalisation 34 peut à ce moment s'écouler vers le réservoir par ces orifices et par les ouvertures 46, qui assurent un débit de fuite suffisant pour permettre la décompression 15 rapide du flexible.

Dans la plupart des cas, cette décompression sera atteinte avant que l'on ait atteint le niveau  $N_1$ , fixé par la norme. Si le niveau  $N_1$  est atteint avant que l'on obtienne une décompression 20 complète, le flotteur  $A_2$  sera soulevé par le liquide et entraînera l'obturateur  $a_2$  qui viendra ainsi obturer l'orifice 60. Le débit de fuite ne sera alors plus assuré par cet orifice et sera réduit au débit de fuite réglementaire, défini par la norme, qui s'écoulera par l'élément principal supérieur, comme on va le voir à 25 présent.

La figure 3a représente l'ensemble supérieur 13 du dispositif limiteur d'emplissage. Dans cette forme de réalisation particulière et non limitative, l'ensemble supérieur est composé de deux sous-ensembles creux 70 et 72 dont les cavités 74 et 76 sont reliées 30 par une canalisation 78.

Le sous-ensemble 70 est relié à la canalisation d'alimentation 34 par une dérivation 80 située en amont de l'ensemble inférieur 11, dans le sens de circulation du liquide. La dérivation 80 débouche à l'intérieur du sous-ensemble 70 par un orifice 82. Le 35 sous-ensemble 70 peut posséder une chambre unique, ou de préférence deux chambres 74 et 84 séparées par une cloison brise-jet 86 destinée à diminuer la force du jet de liquide arrivant par l'orifice 82. Cette cloison peut être, par exemple, une simple plaque percée

de chicanes dans son épaisseur.

Dans la chambre 74, qui est inoccupée, débouchent la canalisation 78 par l'orifice 90 et la dérivation 80 par l'orifice 82.

Le sous-ensemble 70 présente sur sa paroi supérieure un trou  
5 92 et un orifice 94, ce dernier étant calibré pour permettre un  
débit de fuite réglementaire de 30 litres par heure dans le cadre  
du projet de norme AFNOR cité plus haut. Dans la chambre 84 peut  
évoluer un flotteur 96 équipé d'un obturateur 98 destiné à fermer  
l'ouverture 92. L'obturateur 98 est relié à une cloche 100 par  
10 l'intermédiaire d'une tige 102.

La cloche 100 est ouverte vers le bas en position de fonction-  
nement du dispositif et comprend à sa partie supérieure une petite  
cavité 104 communiquant avec le réservoir 14 par des ouvertures  
106, et avec le volume intérieur 108 de la cloche, par une ouver-  
15 ture 110 par l'intermédiaire d'un clapet 112.

Dans la cavité 76 du deuxième sous-ensemble 72 est logé un  
clapet 114 en forme de coupe renversée, dont les parois verticales  
sont percées d'orifices 116. Au repos, le clapet 114 repose sur un  
siège 118 formé dans la paroi interne de la cavité 76. Un orifice  
20 120 est prévu à la partie supérieure du sous-ensemble 72 pour la  
mise en communication de la cavité 76 et du réservoir 14, lorsque  
le clapet 114 repose sur son siège 118. Le clapet est conformé  
à sa face supérieure de façon qu'il puisse obturer l'orifice 120.

Le fonctionnement de cet ensemble supérieur sera décrit en  
25 référence à la figure 4, qui illustre le dispositif 10 dans son  
intégralité.

La figure 3b représente une forme particulière de réalisation  
de la portion 122 de canalisation d'alimentation se trouvant sur  
la branche de cette canalisation qui va vers l'ensemble inférieur :  
30 cette branche présente un étranglement 122a qui crée une perte de  
charge telle que le débit dans la dérivation 80 soit supérieur à  
celui qui pénètre dans l'ensemble inférieur 11.

La figure 4 représente un agencement possible des ensembles  
inférieur et supérieur 11 et 13 au repos, en l'absence d'un liquide  
35 quelconque. Cette figure ne sera pas décrite, car tous ses éléments  
ont déjà été décrits à propos des figures précédentes. On notera  
seulement que le sous-ensemble supérieur 13 est situé juste au-  
dessus de l'ensemble inférieur 11 et que la cloche 100 se trouve,

en position basse, à côté de ce dernier. Sur la figure 4, on a également indiqué approximativement les trois niveaux  $N_0$ ,  $N_1$  et  $N_2$  de manière à situer le dispositif dans le réservoir 14.

La figure 5 représente la position des pièces mobiles du dispositif pendant la première phase d'emplissage du réservoir, c'est-à-dire tant que le niveau  $N_0$  n'est pas atteint dans le réservoir. Lorsque le niveau continue à monter, les flotteurs  $A_1$  et  $A_2$  sont soulevés dès que le niveau du liquide est tel que la flottabilité du flotteur  $A_1$  est supérieure au poids de l'ensemble  $A_1 + A_2 + a_2 + a_1$  + organes de liaison (tige 52, fil 54...).

La figure 6 correspond au stade où le liquide est au niveau  $N_0$  dans le réservoir : l'obturateur  $a_1$  ferme l'ouverture 44 et, simultanément, le clapet 26 de la vanne à membrane 12 arrête l'alimentation du réservoir 14. Le liquide ne s'écoule plus que par la canalisation d'alimentation 34, réalisant la dépressurisation du liquide entre le camion-citerne et le réservoir.

La figure 7 correspond à la fin de la dépressurisation de la colonne de liquide contenue dans le flexible 22 et dans la canalisation 34. A l'issue de cette phase, la vanne à membrane 12 peut être ouverte à nouveau puisque la pression a chuté dans la canalisation 34 et par conséquent au-dessus de la membrane 28 de la vanne.

La figure 8 illustre la vidange du flexible, après que l'opérateur ait "donné de l'air" au flexible 22, ou remis la pompe en route (respectivement dépotage par gravité et par pompe).

Enfin, la figure 9 montre le dispositif dans la position pour laquelle le niveau  $N_2$  est atteint.

Le fonctionnement du dispositif 10 dans son ensemble sera décrit en regard de toutes les figures.

Au début de l'opération (figure 5), le liquide coule vers le réservoir 14 par le tuyau d'alimentation principale 16 et vers les ensembles inférieur et supérieur 11 et 13 par la canalisation 34 et la dérivation 80. Le liquide remplit la cavité 40 de l'ensemble inférieur 11 et tombe dans le réservoir par les ouvertures 44 et 46. Le liquide remplit également les chambres 74 et 84 de l'ensemble supérieur 13, forçant ainsi le flotteur 96 à monter et le clapet 98 à venir obturer le trou 92. Le liquide passe également par la canalisation 78, remplit la cavité 76 et soulève le clapet

114 qui vient obturer alors l'orifice 120. On a donc la situation suivante pendant toute cette phase :

Dans l'ensemble inférieur :

- le liquide provenant de la canalisation d'alimentation 34 s'écoule par les ouvertures 46 vers le réservoir 14 ;
- les flotteurs  $A_1$  et  $A_2$  restent immobiles tant que le niveau dans le réservoir n'est pas suffisant pour soulever l'ensemble ( $A_1 + A_2 + a_1 + a_2 + \text{organes de liaison}$ ). Cet ensemble monte ensuite jusqu'à ce que  $N_0$  soit atteint.

Dans l'ensemble supérieur :

- le flotteur 96 est en position haute ;
- le clapet 98 obture l'orifice 92 ;
- le clapet 114 obture l'orifice 120 ;
- le liquide alimentant les chambres 74 et 84 par la dérivation 80 s'échappe par l'orifice 94 avec un débit égal au débit de fuite réglementaire.

Cette situation se prolonge jusqu'à ce que le niveau  $N_0$  soit atteint (figure 6) : à ce moment, l'obturateur  $a_1$  vient alors fermer l'ouverture 44, provoquant ainsi une montée en pression dans la canalisation d'alimentation 34, et dans la chambre supérieure 62 de la vanne d'emplissage 12 (figure 1) dont le clapet tombe et ferme le tuyau 16 d'alimentation principale du réservoir. L'opérateur s'aperçoit alors que le liquide ne coule plus. Il stoppe l'emplissage en fermant la communication entre le flexible 22 et le véhicule livreur. Il reste encore à vidanger ce flexible et les canalisations conduisant jusqu'au réservoir, sans risque de débordement. Dans ces conduites règne une pression assez élevée due notamment au gonflement du flexible et, avant de débrancher celui-ci du véhicule-livreur, il faut assurer une dépressurisation rapide des conduites.

Les ouvertures 60 et 58 respectivement dans l'obturateur  $a_1$  et la tige 52 ont été prévues à cet effet. La situation est alors la suivante :

Dans l'ensemble supérieur, les pièces mobiles (flotteur 96 et clapet 114) gardent leur position haute, et le liquide s'écoule dans le réservoir 14 par l'orifice 94.

Dans l'ensemble inférieur, le flotteur  $A_1$  est définitivement bloqué au niveau  $N_0$ . Le liquide s'écoule dans le réservoir 14 par

l'orifice 60 de l'obturateur  $a_1$ , les trous 58 de la tige 52 et les ouvertures 46. Le niveau du liquide monte doucement dans le réservoir et le flotteur  $A_2$  commence à s'élever (figure 7), entraînant avec lui l'obturateur  $a_2$ . On assure ainsi une dépressurisation rapide des conduites en amont. Dans le cadre de la norme AFNOR dont il est été question plus haut, celle-ci fixe à 30 litres par heure le débit maximum autorisé après l'atteinte, dans le réservoir, du niveau  $N_1$ . Or, le dispositif selon l'invention permet d'avoir un débit plus important pour dépressuriser les conduites, car on n'a pas encore atteint le niveau  $N_1$  lorsque la vanne principale se ferme pour la première fois.

Pendant cette dépressurisation, deux situations peuvent se présenter :

- la fin de la dépressurisation est atteinte avant que le niveau  $N_1$  soit atteint (figure 7) : c'est, le plus généralement, ce qui se produira, puisque le volume de liquide alimentant le réservoir, lors de la phase de dépressurisation, est en général inférieur au volume de liquide, dans le réservoir, compris entre les deux niveaux  $N_0$  et  $N_1$ .
- le niveau  $N_1$  est atteint avant la fin de la dépressurisation des conduites : le flotteur  $A_2$  est alors en position haute en traits tiretés sur la figure 7 et l'obturateur  $a_2$  bouche l'ouverture 60 de l'obturateur  $a_1$ . La dépressurisation ne peut plus être opérée que par l'orifice 94, calibré pour laisser passer le débit de fuite prévu par la norme. Elle sera alors plus longue que si l'on n'avait pas atteint  $N_1$ . Mais ce cas de figure ne se produira que très rarement.

Pendant la dépressurisation, le liquide contenu dans le flexible 22, dans la canalisation 34 et dans les chambres 74, 84 et 76 se comporte comme une colonne suspendue, puisque la vanne du camion-citerne est fermée. La pression allant en décroissant dans la colonne, il arrive un moment où elle est insuffisante pour maintenir le flotteur 96 et le clapet 114 dans leur position haute d'obturation. Ces deux éléments redescendent alors dans leur chambre respective 84 et 76 : l'orifice 120 se rouvre et le liquide contenu dans la chambre 84, la canalisation 78, et la chambre 76 commence à s'écouler par l'orifice 120 dans le réservoir, à travers les trous 116 du clapet 114. Pendant la descente du flotteur 96, la

cloche 100 plonge dans le liquide du réservoir (position en traits tiretés sur la figure 7), l'air contenu à l'intérieur 108 de la cloche s'échappant par les orifices 106. L'ouverture 92 se rouvre.

5 A la fin de la dépressurisation, on a donc la situation suivante dans l'ensemble supérieur :

- le flotteur 96 est descendu dans la chambre 84, entraînant la cloche 10 qui plonge dans le liquide du réservoir,
- le clapet 114 repose sur son siège 118,
- la vanne à membrane 12 peut être ouverte.

10 Pour vidanger le flexible, l'opérateur n'a plus qu'à donner de l'air au flexible en le dévissant du véhicule-livreur (dépotage par gravité) ou à remettre en marche la pompe (dépotage par pompe), la vanne à membrane pouvant s'ouvrir à ce moment. La fin de la dépressurisation dans les conduites peut être indiquée à l'opérateur  
15 par un indicateur de pression placé sur lesdites conduites ; l'opérateur peut également attendre que passe une "durée probable" de dépressurisation pour commencer l'opération de vidange du flexible.

Dès que la vidange du flexible et des conduites commence  
20 (figure 8), l'alimentation principale du réservoir par le tuyau 16 est rétablie, et le liquide s'écoule à nouveau par la canalisation 34 et la dérivation 80. Il remplit les chambres 74 et 84, la canalisation 78 et la cavité 76. Le clapet 114 remonte obturer l'ouverture 120. Le flotteur 96 remonte également mais il est empêché de  
25 monter librement par la cloche 100, laquelle est liée au liquide du réservoir par un effet de ventouse, puisque le clapet 112 a obturé l'ouverture 110. La cloche 100 est pleine de liquide et suit donc la montée du niveau du liquide dans le réservoir.

Dans le cas où le niveau  $N_2$  de fermeture définitive de  
30 l'alimentation serait atteint (figure 9) l'obturateur 98 viendrait obturer définitivement l'ouverture 92, ce qui entraînerait la fermeture définitive et sans risque de réouverture possible de la vanne à membrane 12. En fait, cette situation ne se produira pratiquement jamais, car le volume de vidange des conduites sera la plu-  
35 part du temps inférieur au volume de réservoir compris entre les deux niveaux  $N_0$  et  $N_2$ .

Néanmoins, cette disposition est rendue obligatoire par la norme citée ci-dessus.



## R E V E N D I C A T I O N S

- 1.- Dispositif limiteur d'emplissage destiné à être placé dans un réservoir de produits liquides pour éviter le débordement dudit réservoir, lorsque celui-ci est en cours de remplissage à partir de moyens d'alimentation appropriés qui débitent dans une canalisation principale, par l'intermédiaire d'une vanne de remplissage, par exemple une vanne à membrane, ledit dispositif étant du type comprenant un ensemble principal supérieur et un ensemble principal inférieur fixés à l'intérieur du réservoir, le premier au-dessus du second, et alimentés en liquide par une canalisation secondaire branchée directement sur lesdits moyens d'alimentation, ledit dispositif étant caractérisé en ce que :
- A) l'ensemble principal inférieur 11 comporte :
- a) une cavité inférieure 40 dans laquelle débouche une première dérivation de la canalisation secondaire 34, et dans laquelle évoluent un premier obturateur  $a_1$  percé d'un passage axial 56 et un second obturateur  $a_2$  disposé sous le premier obturateur,
- b) une cavité supérieure 48 située au-dessus de la cavité inférieure 40 et communiquant avec cette dernière à travers un orifice 44 conformé en siège pour le premier obturateur  $a_1$ , ladite cavité supérieure 48 communiquant avec le réservoir par des ouvertures 50 et logeant un premier flotteur  $A_1$  rigidement relié au premier obturateur  $a_1$  par un élément tubulaire 52 prolongeant le passage axial 56 du premier obturateur, et un second flotteur  $A_2$  disposé au-dessus du premier flotteur  $A_1$  et relié au second obturateur  $a_2$ , par l'intermédiaire d'une liaison souple ou rigide, par exemple un fil 54, passant dans un passage percé dans le premier flotteur  $A_1$ , dans l'élément tubulaire 52 et dans le passage axial 56 du premier obturateur, ledit élément tubulaire 52 étant pourvu dans sa portion inférieure, voisine du premier obturateur  $a_1$ , d'une pluralité d'orifice 58 de façon que le liquide arrivant dans la cavité inférieure puisse s'écouler dans le réservoir 14, même lorsque le premier obturateur  $a_1$  est soulevé et appliqué contre ledit orifice 44 conformé en siège, la disposition des différents éléments de l'ensemble principal inférieur 11 étant telle que, d'une part, le premier obturateur  $a_1$  est soulevé en même temps que le premier et le second flotteurs, pour fermer ledit orifice 44 en forme de siège, lorsque le liquide dans le réservoir 14 a atteint un premier niveau prédéterminé  $N_0$

et, d'autre part, le second obturateur est à son tour soulevé, en même temps que le second flotteur  $A_2$ , pour fermer le passage axial 56 du premier obturateur  $a_1$ , lorsque le liquide dans le réservoir a atteint un second niveau prédéterminé  $N_1$  supérieur au premier niveau  $N_0$ .

B) l'ensemble principal supérieur 13 comporte :

c) un premier sous-ensemble creux 70, dont la cavité 84 communique, d'une part, avec une seconde dérivation 80 de la canalisation secondaire 34, et, d'autre part, avec le réservoir 14, par l'intermédiaire d'un premier orifice de fuite 92 et d'un second orifice de fuite 94 percés dans la paroi supérieure du premier sous-ensemble 70, ladite cavité 84 du premier sous-ensemble contenant un troisième flotteur 96 qui porte sur sa face supérieure un obturateur 98 et qui est connecté à un élément en forme de cloche 100 disposé à l'extérieur dudit premier sous-ensemble, de manière à pouvoir tremper dans le liquide du réservoir 14, et pourvu de moyens de soupape 106, 112, grâce auxquels l'élément en forme de cloche, par un effet de ventouse, peut devenir lié au niveau du liquide dans le réservoir, la disposition étant telle que, lorsque le liquide arrive au niveau de remplissage définitif  $N_2$ , qui est supérieur au second niveau  $N_1$ , l'obturateur 98, qui est porté par ledit troisième flotteur et qui est donc lié au niveau du liquide dans le réservoir, vient fermer ledit premier orifice de fuite 92,

d) un second sous-ensemble creux 72 disposé sous le premier sous-ensemble 70 et dont la cavité 76 est reliée à celle, 84, du premier sous-ensemble par une canalisation 78, ladite cavité 76 logeant un clapet 114 susceptible de venir obturer un orifice 120 formé sur la paroi supérieure dudit second sous-ensemble et communiquant avec le réservoir 14.

2.- Dispositif limiteur d'emplissage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cavité supérieure de l'ensemble principal inférieur est réalisée en deux parties :

- une cavité médiane 47 située au-dessus de la cavité inférieure 40 et communiquant avec cette dernière à travers l'orifice 44 conformé en siège pour ledit premier obturateur  $a_1$ , et avec le réservoir à travers les orifices appropriés 46, et

- une cavité supérieure située au-dessus de la cavité médiane 47 et dans laquelle évoluent les deux flotteurs  $A_1$  et  $A_2$ , ladite cavité supérieure communiquant avec le réservoir par des ouvertures 50.

3.- Dispositif limiteur d'emplissage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'ensemble principal infé-

rieur 11 et l'ensemble principal supérieur 13 sont fixés sur la paroi externe de la canalisation d'alimentation principale 16.

5 4.- Dispositif limiteur d'emplissage selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite canalisation d'alimentation principale 16 est réalisée en une matière souple, pouvant être écrasée pour permettre l'introduction du dispositif 10 dans le réservoir 14 par l'ouverture 20 de la plaque 18 de trou d'homme.

10 5.- Dispositif limiteur d'emplissage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le premier et le second sous-ensembles 70 et 72 de l'ensemble principal supérieur 13 sont réalisés dans un même corps monobloc, comprenant une première cavité 84 et une seconde cavité 76 disposée sous la première, lesdites cavités étant reliées par une canalisation 78.

15 6.- Dispositif limiteur d'emplissage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le premier et le second sous-ensembles 70 et 72 sont constitués par deux corps distincts.

20 7.- Dispositif limiteur d'emplissage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'ensemble principal supérieur comprend ladite cavité 84 dans laquelle évolue ledit troisième flotteur 96 et une seconde cavité 74 séparée de la précédente par une cloison brise-jet 86 percée de chicanes ou de trous, ladite seconde dérivation 80 débouchant dans ladite seconde cavité.

25 8.- Dispositif limiteur d'emplissage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit troisième flotteur 96 est relié audit élément en forme de cloche 100 par une tige rigide 102, et en ce que ledit élément en forme de cloche comprend à sa partie supérieure une chambre 104 communiquant avec l'intérieur de la cloche par une ouverture 108 commandée par un  
30 clapet 112 et avec le réservoir 14 par des orifices 106 situés au-dessus du clapet 112.

35 9.- Dispositif limiteur d'emplissage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit clapet 114 contenu dans le second sous-ensemble 72 de l'ensemble principal supérieur 13 est en forme de coupe renversée, dont le fond est susceptible d'obturer ledit orifice 120 dudit second sous-ensemble, lorsque ledit clapet 114 est soulevé par le liquide, et dont le bord inférieur est percé de trous 116 à travers lesquels le liquide contenu dans la cavité 76 du second sous-ensemble peut s'écouler  
40 vers l'orifice précité 120 du second sous-ensemble, lorsque ledit clapet 114 repose sur son siège 118.

10.- Dispositif limiteur d'emplissage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ladite première dérivation de la canalisation secondaire 34 présente un étranglement destiné à réduire le débit par rapport au débit s'écoulant dans la  
5 seconde dérivation 80.

11.- Application du dispositif selon l'une des revendications précédentes, à la limitation de l'emplissage des réservoirs de produits liquides, notamment de produits liquides pétroliers ou inflammables, caractérisée en ce que ledit second orifice de fuite  
10 te 94 est calibré de façon à laisser passer un débit de fuite prédéterminé, fixé par une norme, par exemple de l'ordre de 30 litres par heure pour l'emplissage de réservoirs par des camions-citernes, le niveau  $N_0$  étant celui pour lequel le premier obturateur  $a_1$  de l'ensemble principal inférieur s'applique sur ledit orifice 44  
15 conformé en siège, le niveau  $N_1$  étant celui pour lequel le débit s'écoulant dans le réservoir doit être limité au seul débit de fuite passant par ledit orifice calibré 94.

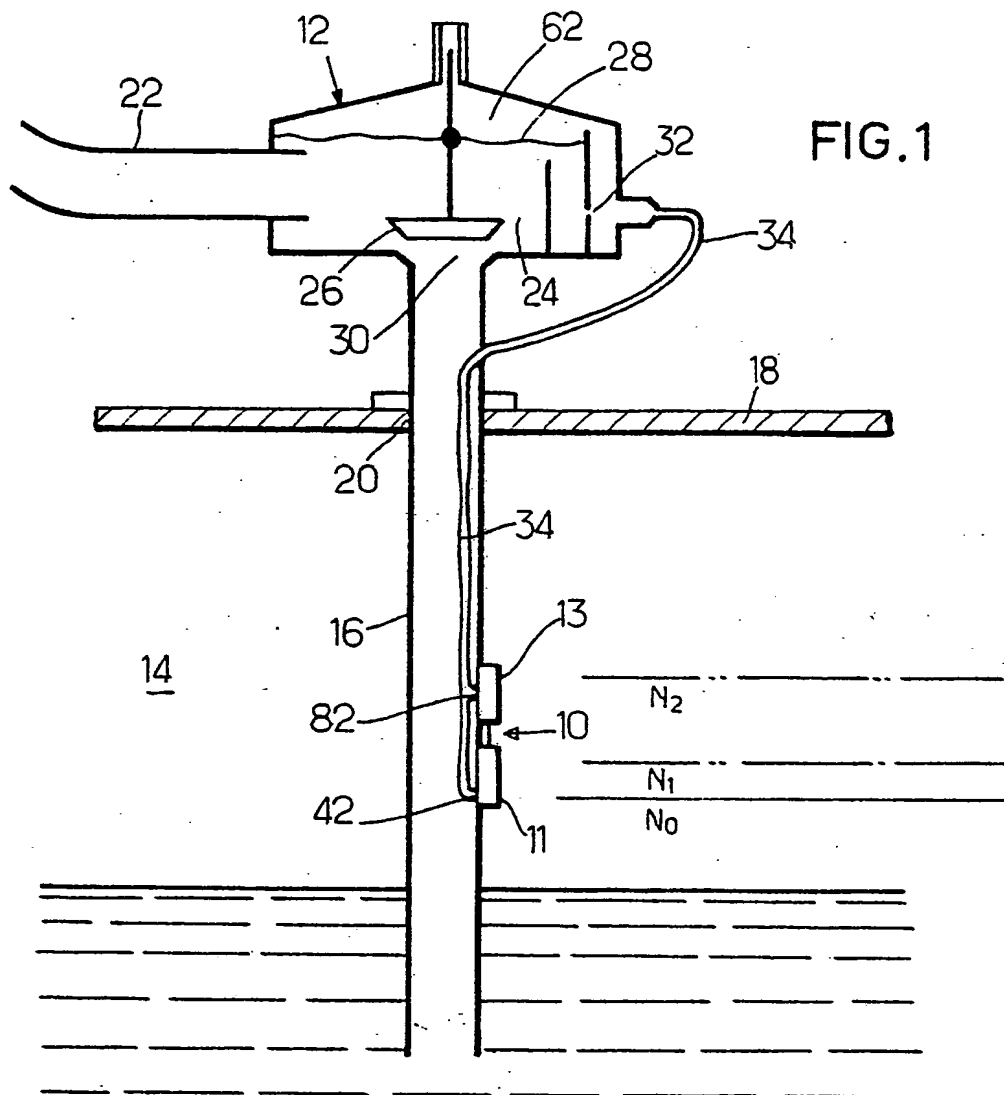
12.- Procédé d'emplissage d'un réservoir, à partir d'un moyen de transport liquide, tel qu'un camion-citerne, et utilisant  
20 un dispositif limiteur selon l'une des revendications 1 à 10, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste :

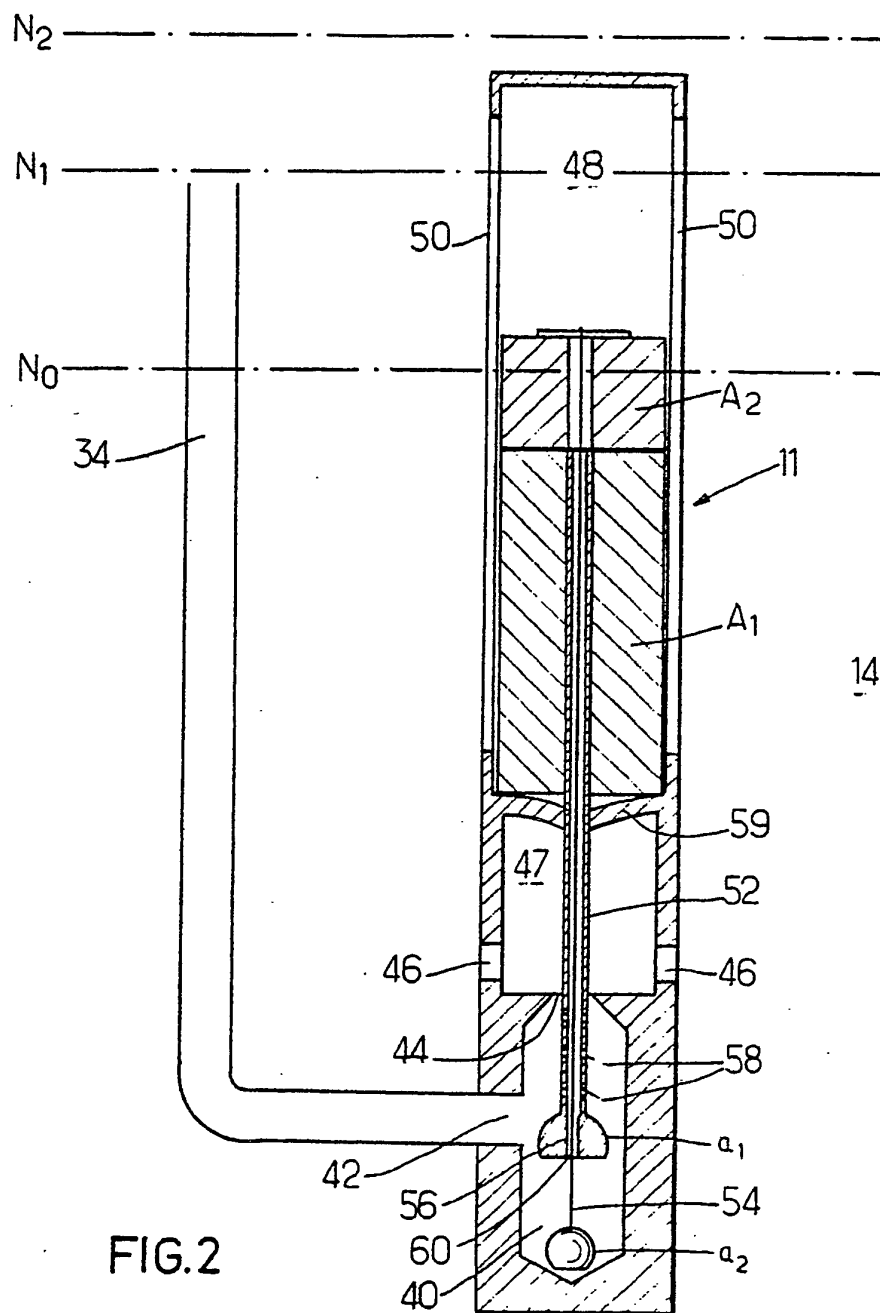
- à connecter le flexible 22 du camion-citerne à la bouche d'emplissage du réservoir, reliée à la vanne à membrane 12, à ouvrir la vanne du camion-citerne, le réservoir 14 se remplissant  
25 alors jusqu'audit premier niveau  $N_0$ , auquel moment la pression dans les canalisations d'alimentation augmente, par suite de la fermeture de l'orifice 44 conformé en siège, par ledit premier obturateur  $a_1$ ,

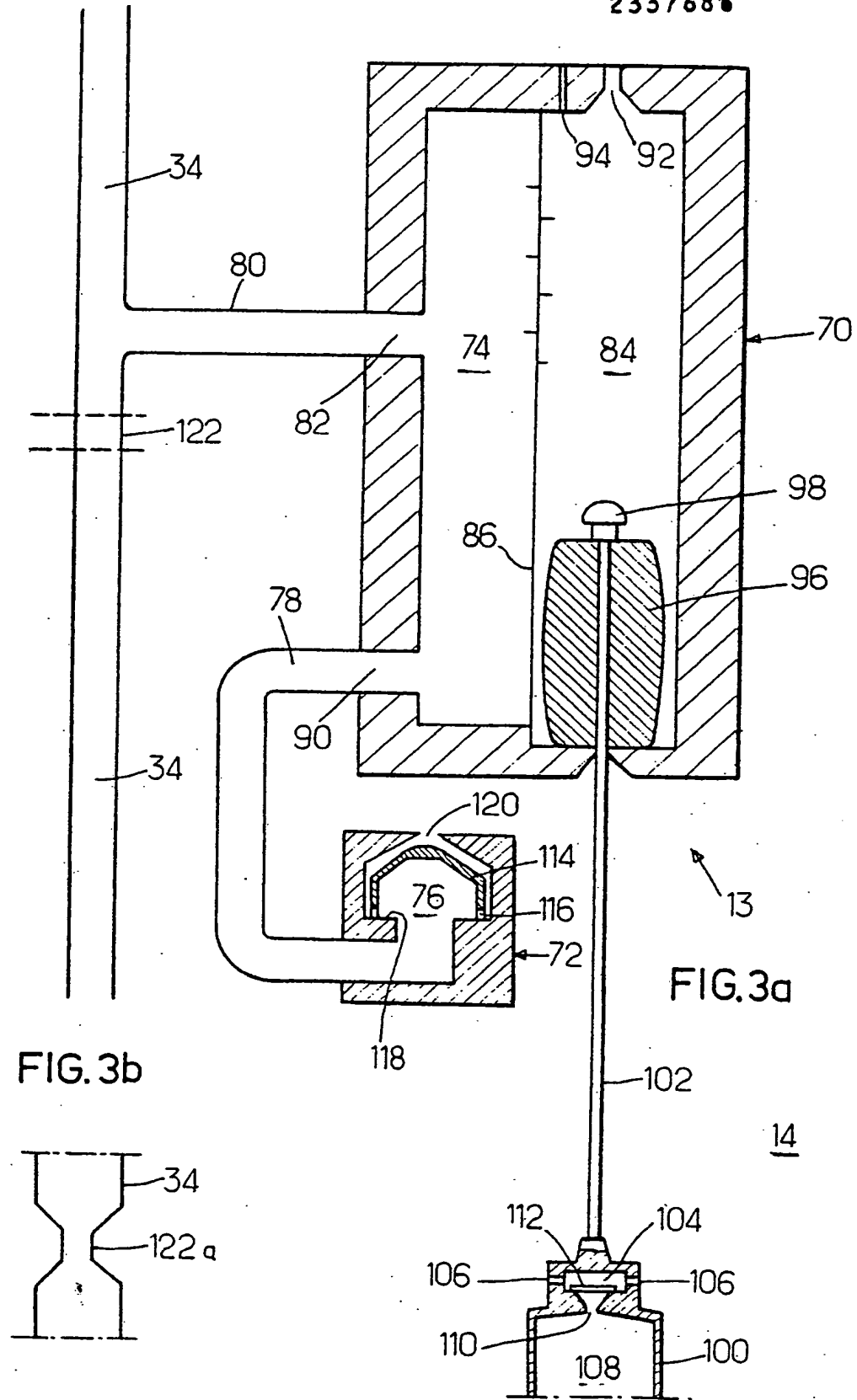
- à fermer la vanne du camion-citerne de façon à dépressuriser lesdites canalisations d'alimentation, et  
30

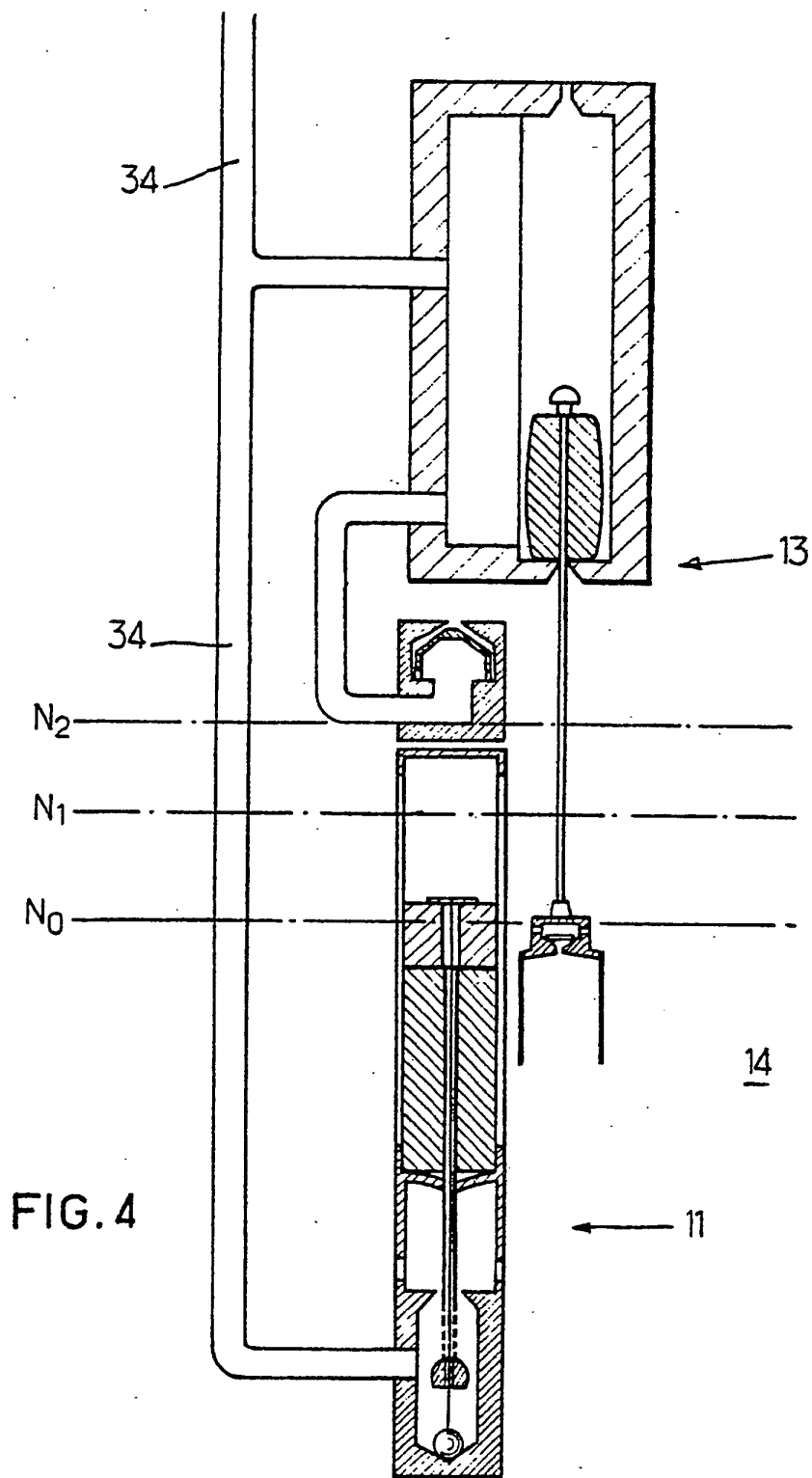
- à vidanger ces canalisations d'alimentation, soit en débranchant le flexible 22 du camion-citerne, soit en mettant en marche la pompe de remplissage du camion-citerne.

13.- Procédé d'emplissage selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'on attend que s'écoule une durée probable de dépressurisation avant de donner de l'air aux canalisations d'alimentation.  
35











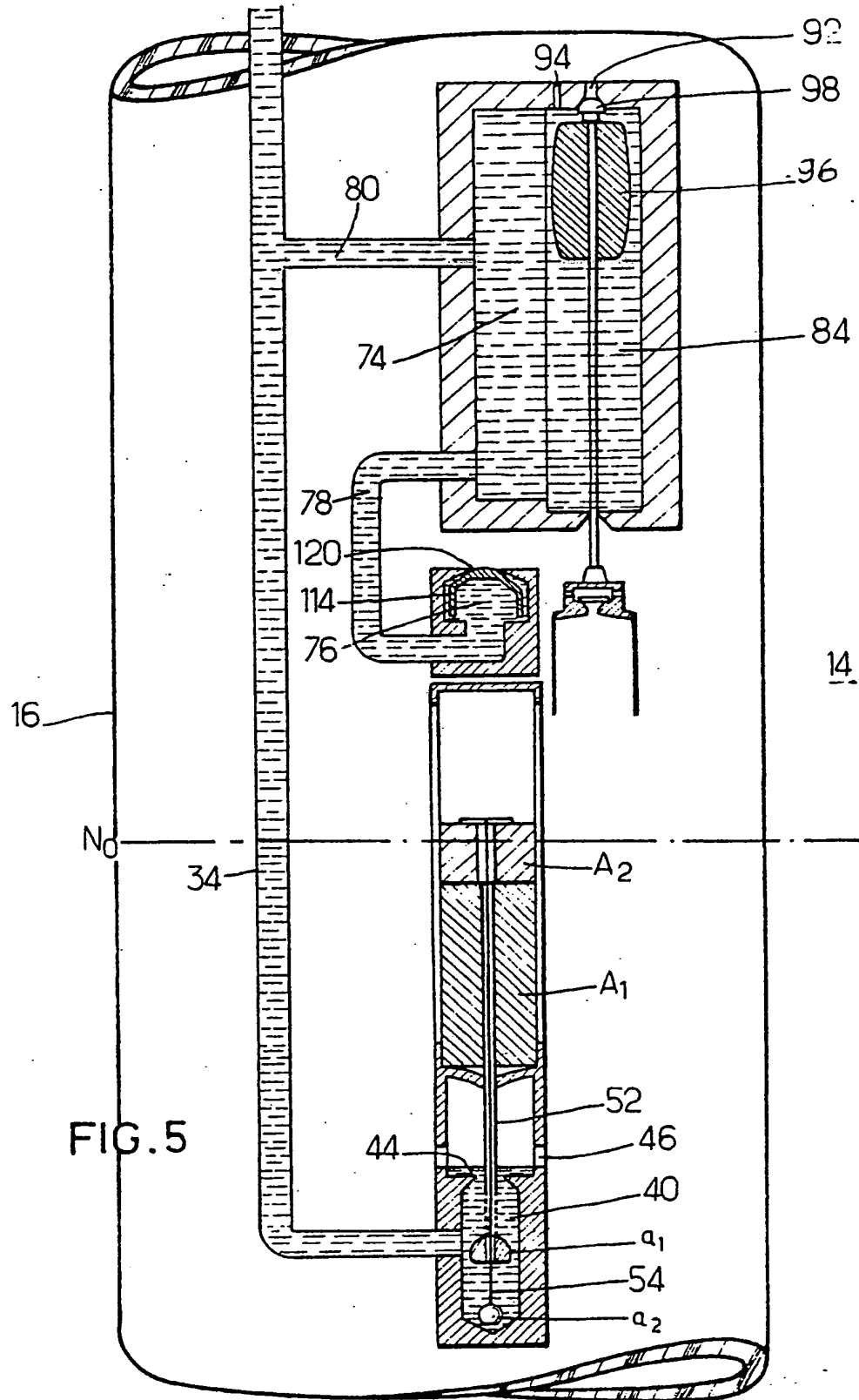
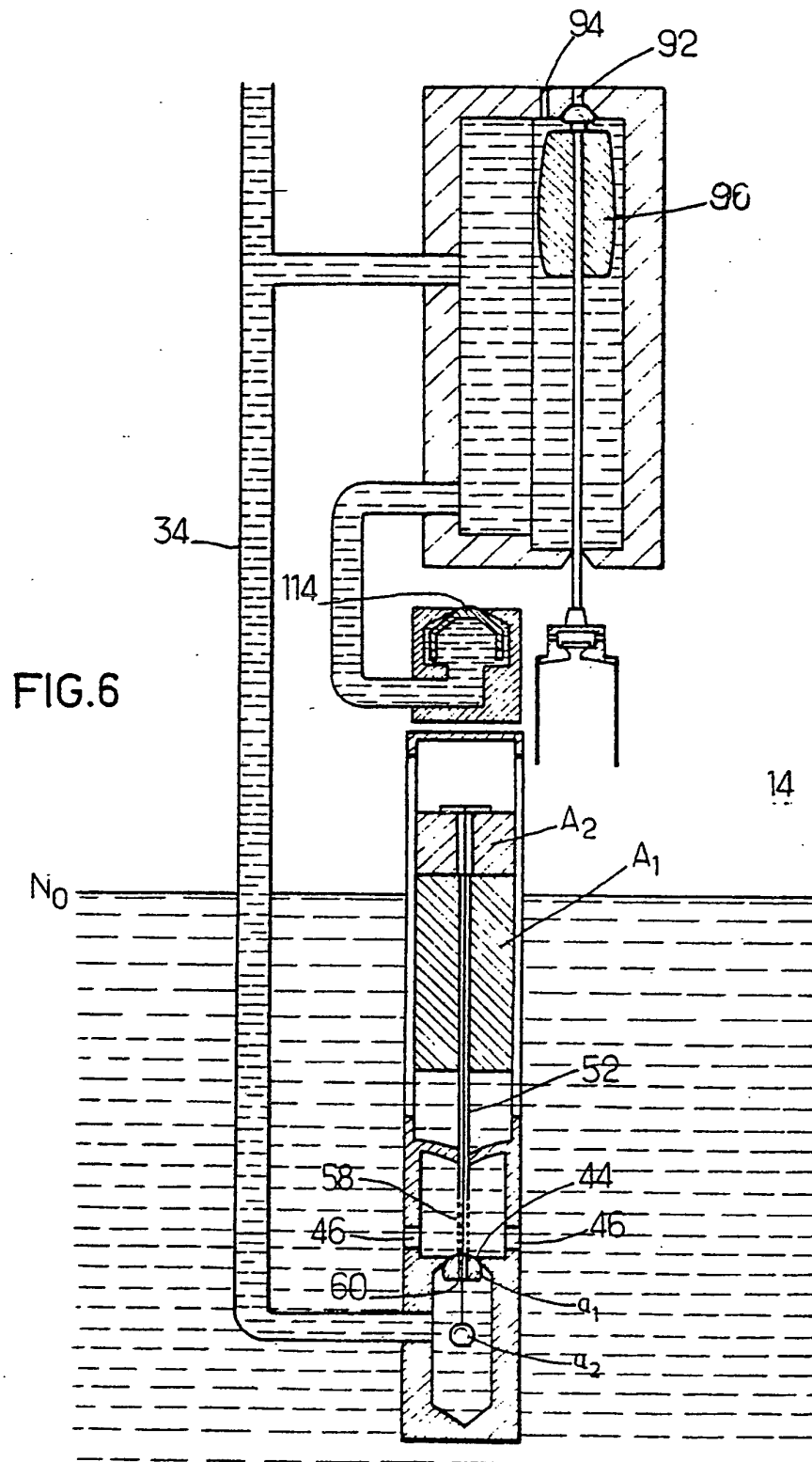
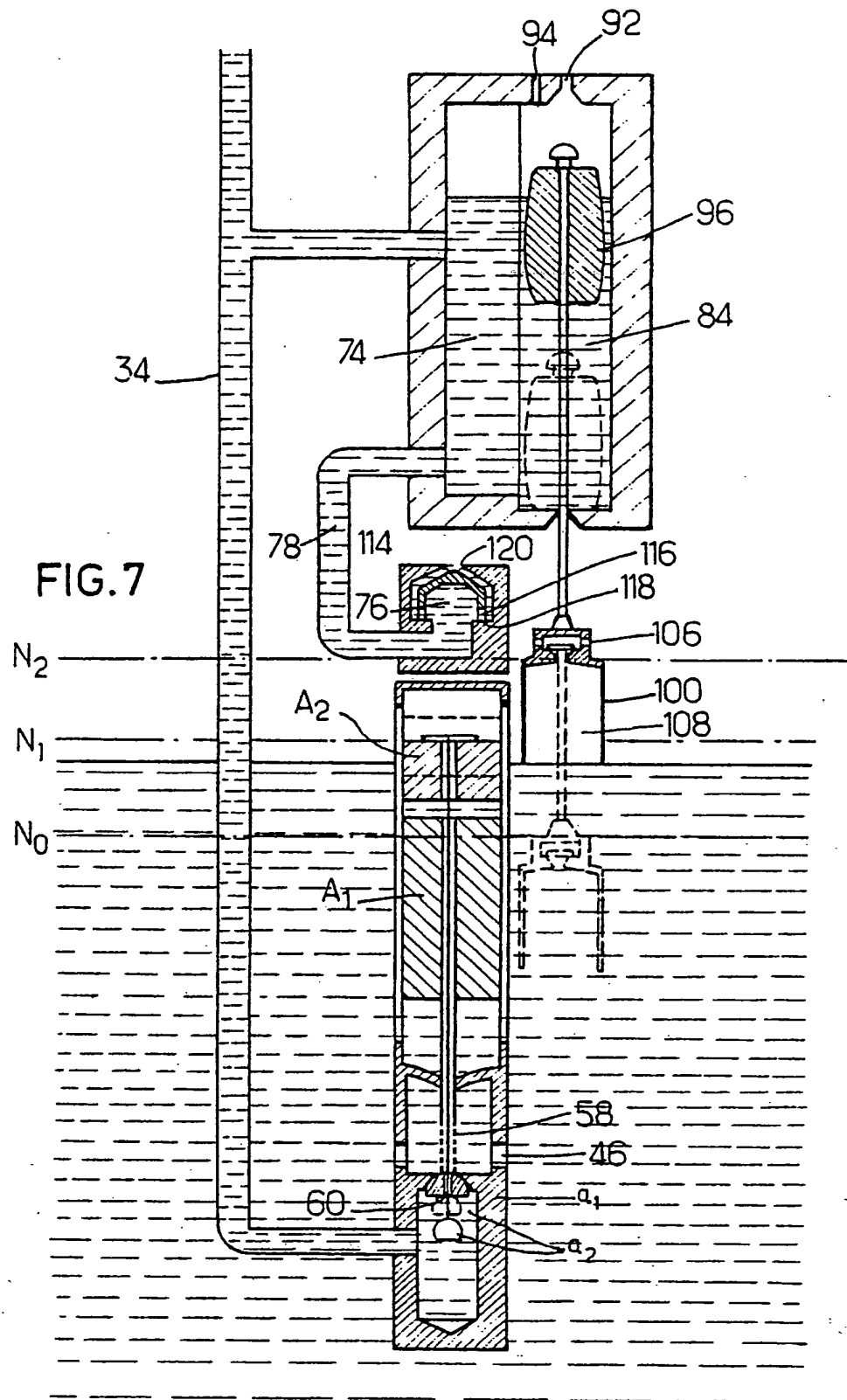


FIG. 5





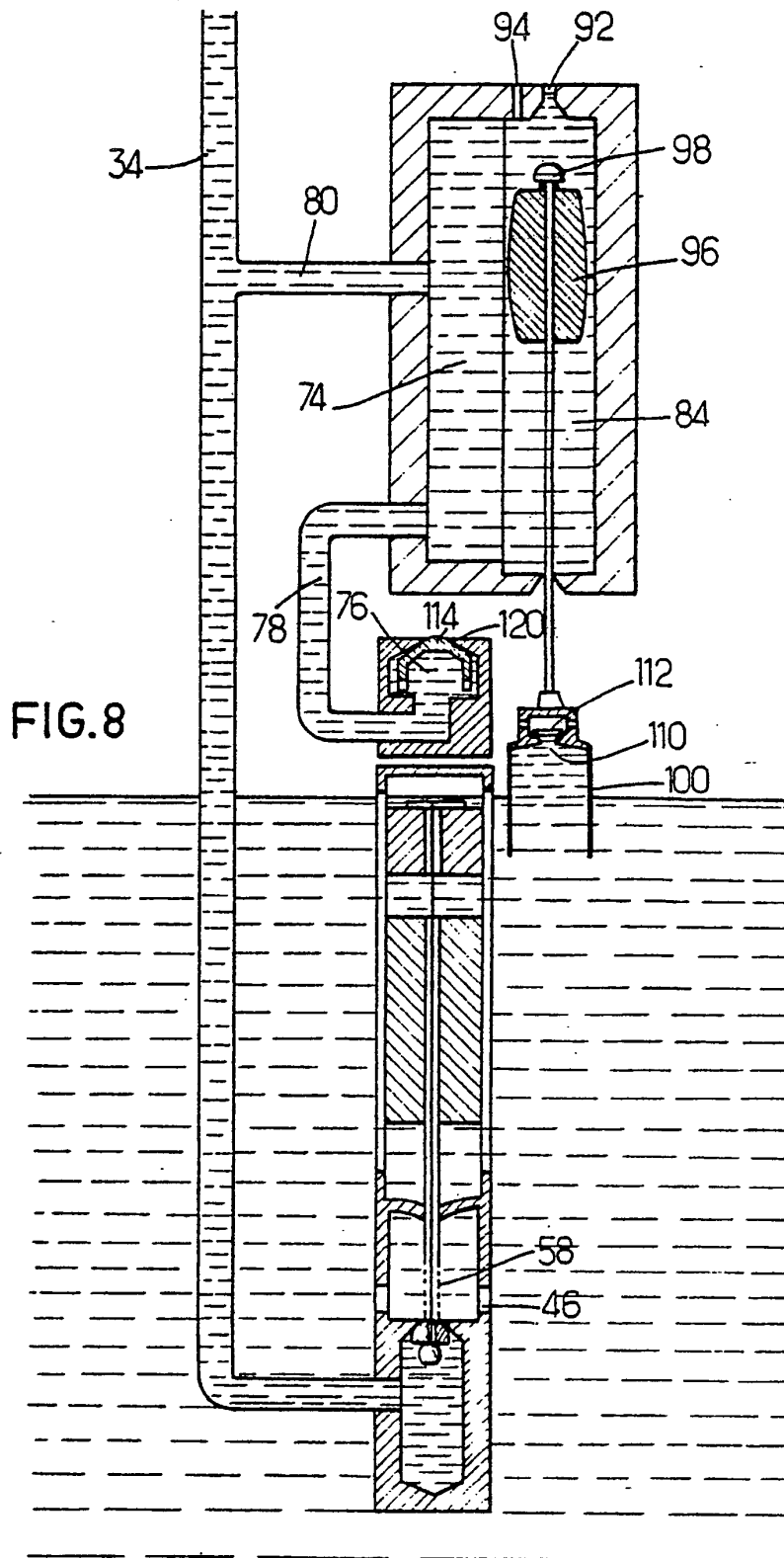
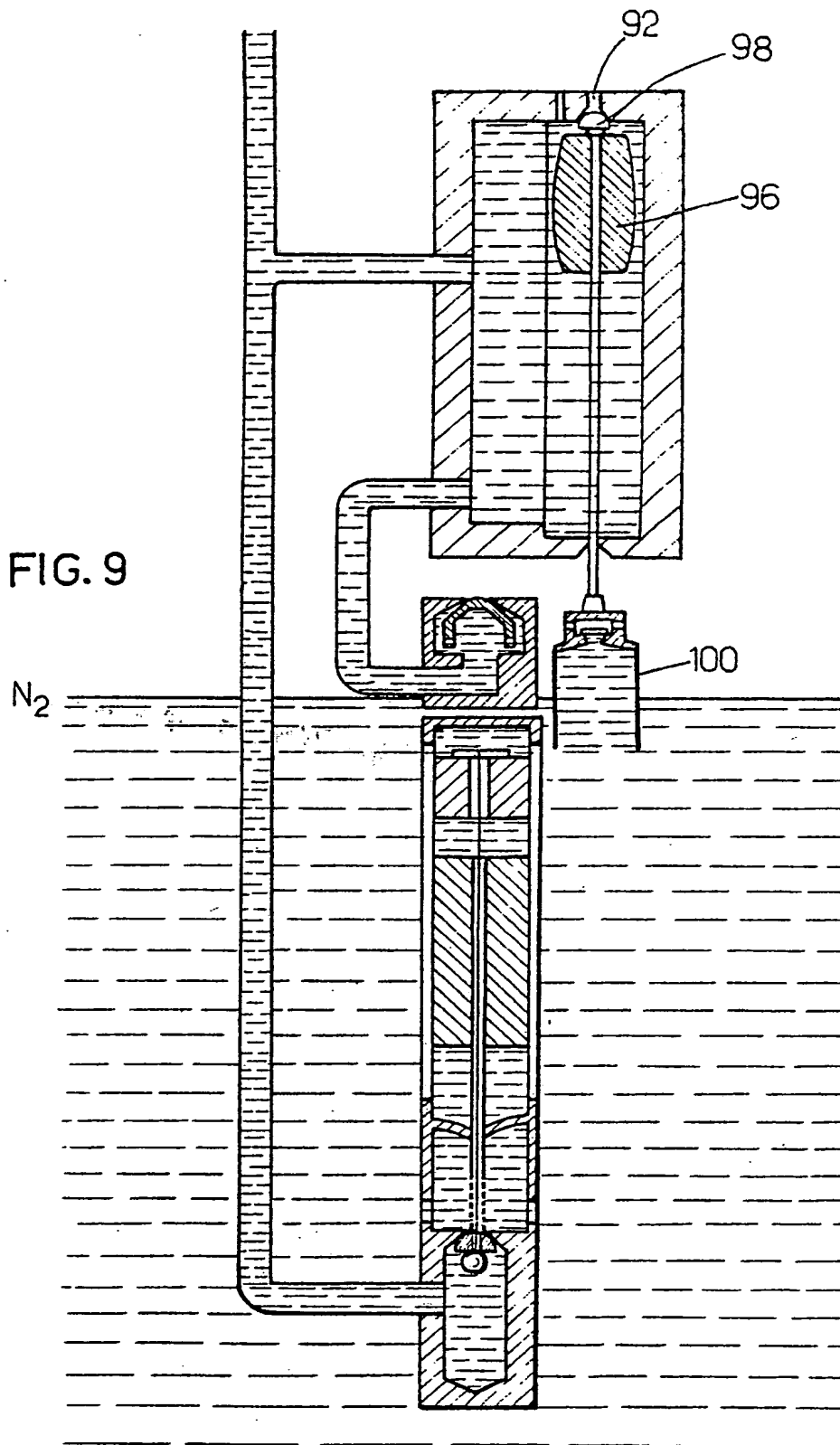


FIG. 9



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**